

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-309452

(43) 公開日 平成11年(1999)11月9日

(51) Int.Cl.
C 0 2 F 1/34

識別記号

F I
C 0 2 F 1/34

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平10-122285

(22) 出願日 平成10年(1998) 5月1日

(71) 出願人 591076062

畑中 三芳

東京都世田谷区松原5丁目22番19号

(72) 発明者 畑中 三芳

東京都世田谷区松原5丁目22番19号

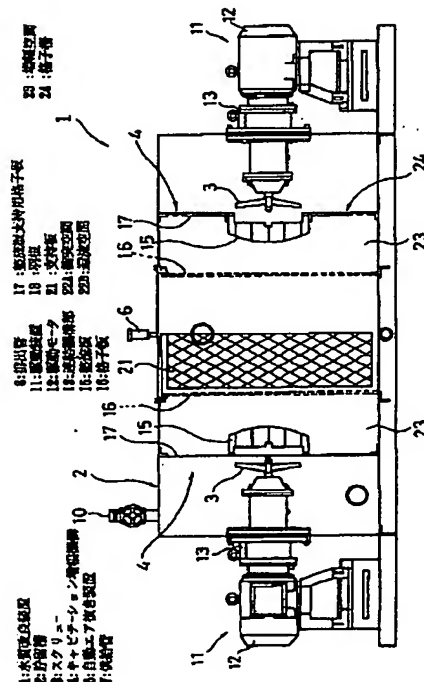
(74) 代理人 弁理士 工藤 宜幸

(54) 【発明の名称】 水質改良装置及び水質改良システム

(57) 【要約】

【課題】 大量の水を、短時間で効率的にかつ確実に水質改良する。

【解決手段】 キャビテーションによる気泡の破壊による高温、高圧、衝撃波、超音波等によって水質を改良する水質改良装置である。水中で回転してキャビテーションを発生させるスクリー3と、スクリー3から噴出される水を整流すると共にさらにキャビテーションを発生させる整流板15と、整流板15により整流されて噴出する水の流れによりさらにキャビテーションを発生させる格子板16とから構成した。水質改良システムは、水質の悪化した水を循環させる水循環機構26と、水循環機構26の水循環経路中に1又は複数配設された水質改良装置27とを備えて構成した。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 キャビテーションによって発生する水中の気泡が破壊するときに生じる高温、高圧、衝撃波、超音波等によって水質を改良する水質改良装置であって、水中で回転してキャビテーションを発生させるスクリー

ーと、このスクリーによって作られる水の流路に設けられ、スクリーから噴出される水の中のキャビテーションを増幅させるキャビテーション増幅機構とを備えたことを特徴とする水質改良装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の水質改良装置において、前記キャビテーション増幅機構が、前記スクリーの前面に設けられ、スクリーから噴出される水を整流すると共にその水の流れの中に減圧部分を作ってさらにキャビテーションを発生させる整流板と、この整流板によって整流されて噴出する水の流れの中に減圧部分を作ってさらにキャビテーションを発生させる格子板とから構成されたことを特徴とする水質改良装置。

【請求項 3】 請求項 1 に記載の水質改良装置において、前記キャビテーション増幅機構が、前記スクリーの前面に設けられ、スクリーから噴出された水を整流すると共にその水の流れの中に減圧部分を作ってさらにキャビテーションを発生させる整流板と、この整流板に対向して配設されると共にその表面に凹凸が設けられ、整流板で整流されて噴出する水が衝突するときに前記凹凸でさらにキャビテーションを発生させる凹凸壁とから構成されたことを特徴とする水質改良装置。

【請求項 4】 請求項 1 に記載の水質改良装置において、前記キャビテーション増幅機構が、前記スクリーの前面に設けられ、スクリーから噴出された水を整流すると共にその水の流れの中に減圧部分を作ってさらにキャビテーションを発生させる整流板と、この整流板に対向して配設されると共に整流板によって整流されて噴出する水の流れの中に減圧部分を作ってさらにキャビテーションを発生させる格子板と、この格子板に対向して配設されると共にその表面に凹凸が設けられ、前記格子板から噴出する水が衝突するときに前記凹凸でさらにキャビテーションを発生させる凹凸壁とから構成されたことを特徴とする水質改良装置。

【請求項 5】 キャビテーションによって発生する水中の気泡が破壊するときに生じる高温、高圧、衝撃波、超音波等によって水質を改良する水質改良装置であって、

水中で回転してキャビテーションを発生させるスクリーを互いに対向させて一対回転可能に設け、又はこれと共に各スクリー的一方又は両方の作る水の流路に請求項 1 又は 2 に記載のキャビテーション増幅機構を設け、前記各スクリーから噴出された水を前記キャビテーション増幅機構で増幅された後互いに衝突させてさらにキャビテーションを増幅させることを特徴とする水質改良装置。

【請求項 6】 水質を改良した水を循環させる水循環機構と、この水循環機構の水循環経路中に 1 又は複数配設された請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の水質改良装置とを備えたことを特徴とする水質改良システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、キャビテーションを利用して水質を改良する水質改良装置及び水質改良システムに関する。

【0002】

【従来の技術】水中の気泡によって水質の改良を図るものとしては、例えば特開平 8 - 2 4 3 5 9 0 号公報記載の「曝気機能と散水機能を水流発生装置」が知られている。この水流発生装置は、エグゼクターの絞り部で高速の水流を作り、その高速の水流の中に空気吸込管から空気を取り込んで、水中に気泡として混入させる。

【0003】この水流発生装置によって水中に気泡を混入させ、この気泡中の酸素によって曝気効果を向上させている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところが、前記水流発生装置では、気泡の発生量が限られており、大量の水に対して大量の気泡を発生させて効率的に水質改良を図ることはできない。

【0005】また、前記曝気効果では、水質改良のために処理できる対象が細菌等に限られ、有害物質等を処理することはできないため、効率的な水質改良を図ることはできない。

【0006】さらに、前記水流発生装置では、圧力の高い気泡混合水の一部を、環流管を介して絞り部に環流させることで、絞り部及びその付近でエアクッション作用を発揮させて、キャビテーションの発生を抑えているため、キャビテーションを利用して水質を改良することはできない。

【0007】本発明はこのような問題点に鑑みてなされたもので、大量の水に対して効率的にかつ確実に水質の改良を図ることができる水質改良装置及び水質改良システムを提供する目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】第 1 の発明に係る水質改良装置は、キャビテーションによって発生する水中の気

泡が破壊するときを生じる高温、高圧、衝撃波、超音波等によって水質を改良する水質改良装置であって、水中で回転してキャビテーションを発生させるスクリーと、このスクリーによって作られる水の流路に設けられ、スクリーから噴出される水の中のキャビテーションを増幅させるキャビテーション増幅機構とを備えたことを特徴とする。

【0009】前記構成により、水中でスクリーを回転させることで、水の中にキャビテーションが発生する。なお、ここで使用するスクリーは、現在の通常の技術と逆に、キャビテーションを少しでも強く発生するように設計されている。

【0010】さらに、このスクリーの前面に設けられたキャビテーション増幅機構によってキャビテーションが増幅される。増幅されたキャビテーションによって大量に発生する水中の気泡は、破壊するとき高温、高圧、衝撃波、超音波等が発生させる。この高温、高圧、衝撃波、超音波等は、水中の細菌等の微生物を死滅させ、有害物質を分解し、さらに水分子の塊を分解する等の種々の作用を奏する。

【0011】このキャビテーションの発生及び増幅は短時間で行われるため、大量の水に対して、短時間で効率的にかつ確実に水質の改良を図ることができる。

【0012】第2の発明に係る水質改良装置は、前記キャビテーション増幅機構が、前記スクリーの前面に設けられ、スクリーから噴出される水を整流すると共にその水の流れの中に減圧部分を作ってさらにキャビテーションを発生させる整流板と、この整流板によって整流されて噴出する水の流れの中に減圧部分を作ってさらにキャビテーションを発生させる格子板とから構成されたことを特徴とする。

【0013】前記構成により、スクリーから噴出される水は、回転しながら、かつキャビテーションを発生しながら整流板に流入する。この整流板に流入した水は、整流されてその流速を増しながら下流側へ流れると共に、整流板を構成する羽根の後端部等で減圧部分が起きてキャビテーションを発生させる。また、整流板で整流されて高速で噴出する水は、格子板を流れるときに、この格子部の後面で減圧部分が作られてキャビテーションを発生させる。これらの現象によってキャビテーションが増幅され、大量の気泡が発生する。

【0014】第3の発明に係る水質改良装置は、前記キャビテーション増幅機構が、前記スクリーの前面に設けられ、スクリーから噴出された水を整流すると共にその水の流れの中に減圧部分を作ってさらにキャビテーションを発生させる整流板と、この整流板に対向して配設されると共にその表面に凹凸が設けられ、整流板で整流されて噴出する水が衝突するときに前記凹凸でさらにキャビテーションを発生させる凹凸壁とから構成されたことを特徴とする。

【0015】前記構成により、整流板では、前記第2の発明同様に、スクリーから噴出された水が整流されると共に、キャビテーションを発生させる。さらに、整流板から高速で噴出する水は、凹凸壁の表面に衝突してこの凹凸壁の表面を高速で流れる。そして、高速で流れる水の流れの中に凹凸によって減圧部分ができ、キャビテーションを発生させる。これらの現象によってキャビテーションが増幅され、大量の気泡が発生する。

【0016】第4の発明に係る水質改良装置は、前記キャビテーション増幅機構が、前記スクリーの前面に設けられ、スクリーから噴出された水を整流すると共にその水の流れの中に減圧部分を作ってさらにキャビテーションを発生させる整流板と、この整流板に対向して配設されると共に整流板によって整流されて噴出する水の流れの中に減圧部分を作ってさらにキャビテーションを発生させる格子板と、この格子板に対向して配設されると共にその表面に凹凸が設けられ、前記格子板から噴出する水が衝突するときに前記凹凸でさらにキャビテーションを発生させる凹凸壁とから構成されたことを特徴とする。

【0017】前記構成により、第2の発明のように整流板と格子板とでキャビテーションが増幅され、さらに第3の発明のように凹凸壁でキャビテーションが増幅され、大量の気泡が発生する。

【0018】第5の発明に係る水質改良装置は、キャビテーションによって発生する水中の気泡が破壊するときを生じる高温、高圧、衝撃波、超音波等によって水質を改良する水質改良装置であって、水中で回転してキャビテーションを発生させるスクリーを互に対向させて一対回転可能に設け、又はこれと共に各スクリーの一方又は両方の作る水の流路に請求項1又は2に記載のキャビテーション増幅機構を設け、前記各スクリーから噴出された水を前記キャビテーション増幅機構で増幅された後互いに衝突させてさらにキャビテーションを増幅させることを特徴とする。

【0019】前記構成により、対向した各スクリーからキャビテーションを発生させながら噴出する水は、キャビテーション増幅機構によってキャビテーションが増幅されながら互いに衝突する。これにより、大量の気泡を含む水が高速で激しくぶつかり、気泡が潰れたり、新たに発生したりしてキャビテーションがさらに増幅される。

【0020】第6の発明に係る水質改良システムは、水質を改良した水を循環させる水循環機構と、この水循環機構の水循環経路中に1又は複数配設された請求項1乃至5のいずれかに記載の水質改良装置とを備えたことを特徴とする。

【0021】前記構成により、水循環機構を河川、ダム、湖沼、プール等に接続して、河川等の水質の悪化した水を水循環機構内に循環させる。そして、この水循環

機構内に配設された前記第 1 乃至第 5 の発明の水質改良装置によるキャビテーションによって大量の気泡が循環水中に発生して水質に改良がなされる。

【0022】前記水質改良装置は、水循環機構内において 1 つだけ配設してもよく、複数配設してもよい。複数配設する場合、水の流れに対して並列又は直列に配設することができる。並列に配設する場合は、大量の水を短時間で処理することができる。直列に配設する場合は、配設した装置の数だけ、段階的にキャビテーションによる処理が施され、段階的に水質が向上する。

【0023】これら水質改良装置の配列方向及び配置数は、処理したい水の量及び要求される水質の程度等に応じて適宜設定する。

【0024】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る水質改良装置及び水質改良システムについて、添付図面を参照しながら説明する。

【0025】図 1 は第 1 の実施形態に係る水質改良装置を示す概略正面断面図、図 2 は図 1 の水質改良装置の概略平面断面図、図 3 は第 1 の実施形態に係る水質改良装置の整流板を示す斜視図、図 4 は図 3 の整流板が取り付けられる整流板支持用格子板を示す正面図、図 5 は整流板に面して配設される格子板を示す正面図、図 6 は第 2 の実施形態に係る水質改良システムを示す斜視図、図 7 は第 3 の実施形態に係る水質改良システムを示す斜視図である。

【0026】【第 1 実施形態】本実施形態に係る水質改良装置 1 は、図 1 ～図 5 に示すように構成されている。この水質改良装置 1 はキャビテーションを利用して水質を改良する装置である。即ち、キャビテーションによって発生する水中の気泡が壊れるときに生じる高温、高圧、衝撃波、超音波等によって水質を改良する装置である。

【0027】水質改良装置 1 は図 1 及び図 2 に示すように主に、水が貯められた貯留槽 2 と、この貯留槽 2 内に回転可能に設けられ、水中で回転してキャビテーションを発生させるスクリー 3 と、このスクリー 3 によって作られる水の流路に設けられ、スクリー 3 から噴出される水の中のキャビテーションを増幅させるキャビテーション増幅機構 4 とから構成されている。本実施形態では、スクリー 3 は貯留槽 2 内に設けられているので、スクリー 3 によって作られる水の流路は、貯留槽 2 内を循環する環流流路となる。

【0028】貯留槽 2 は直方体状に形成されている。貯留槽 2 は、スクリー 3 によって激しくかき回される内部の水が外部に飛散しないように、密封されている。貯留槽 2 の上部には、貯留槽 2 内に貯まった空気を抜く自動エア抜き装置 6 が取り付けられている。さらに、貯留槽 2 には、処理したい水を供給する供給管 7 と、処理後の水を排出する排出管 8 が設けられている。これら供給

管 7 及び排出管 8 には、開閉及び流量を調整するバルブ 7 A、8 A が設けられている。さらに、貯留槽 2 内の清掃等のメンテナンス時に水を供給したり、排出したりするバルブ付き配管 9、10 等が設けられている。

【0029】スクリー 3 は、貯留槽 2 内で水中に浸漬して設けられ、水中で回転することによって貯留槽 2 内の水を循環させると共に、キャビテーションを発生させる。このスクリー 3 は、キャビテーションを積極的に発生させるように設計されている。即ち、通常の技術では、腐食防止等のためにキャビテーションを極力発生しないように設計されるが、本実施形態では、水質改良のためにキャビテーションを積極的に発生させるように設計されている。具体的には、水の流れの中でキャビテーションを効率的に発生させるように、流体力学的見地から設計されている。さらに、スクリー 3 は、キャビテーションによる腐食を最小限に抑えるために、キャビテーションに対する十分な強度を有する材料で成形されている。具体的には、FRP、PP、セラミックス、ステンレススチール等によって成形されている。このスクリー 3 は、貯留槽 2 内において、互いに対向させて一対設けられている。

【0030】各スクリー 3 は、貯留槽 2 の長手方向両側にそれぞれ配設された駆動装置 11 によって回転駆動される。各駆動装置 11 は、貯留槽 2 の外部にそれぞれ設置された駆動モータ 12 と、貯留槽 2 の長手方向両側の壁面に水密状態でそれぞれ取り付けられた連結機構部 13 とから構成されている。連結機構部 13 は、貯留槽 2 内のスクリー 3 と貯留槽 2 外の駆動モータ 12 とを連結すると共に変速させてスクリー 3 を高速で回転させるものである。各駆動モータ 12 は制御装置（図示せず）に接続され、処理能力等の条件に応じて回転速度が変更できるようになっている。なお、制御装置による駆動モータ 12 の制御は、回転速度を連続的に変更できるように設定してもよく、また複数の回転速度に段階的に変更できるように設定してもよい。処理する水の条件等に応じて適宜設定する。

【0031】キャビテーション増幅機構 4 は、各スクリー 3 に面してそれぞれ設けられている。具体的には、整流板 15 と、格子板 16 と、整流板支持用格子板 17 とから構成されている。

【0032】整流板 15 は、整流板支持用格子板 17 に支持された状態でスクリー 3 の前面に配設されている。この整流板 15 は、スクリー 3 から渦を巻きながら噴出される水を整流して高速の流れにすると共にその水の流れの中に減圧部分を作ってさらにキャビテーションを発生させるものである。この整流板 15 は具体的には図 3 に示すように構成されている。ここでは、縦横に五枚ずつの羽根 18 が格子状に組み合わされて構成されている。各羽根 18 は、その下流側端部が円弧状に形成されている。そして、各羽根 18 を組み合わせた状態

で、各羽根 1 8 の下流側端部が球面の一部を構成するように設定されている。各羽根 1 8 は、前記スクリー 3 と同様に、水の流れの中でキャビテーションを効率的に発生させるように、流体力学的見地から設計されている。さらに、羽根 1 8 の材料も、前記スクリー 3 と同様に、キャビテーションによる腐食を最小限に抑えるために、キャビテーションに対する十分な強度を有する材料で成形されている。具体的には、FRP、PP、セラミックス、ステンレススチール等によって成形されている。

【0033】組み合わせられた各羽根 1 8 の縁には、各羽根 1 8 を支持して整流板支持用格子板 1 7 に固定するためにフランジ部 1 9 が設けられている。

【0034】格子板 1 6 は、図 1、図 2 及び図 5 に示すように、整流板 1 5 の下流側に、この整流板 1 5 に対向して配設される。この格子板 1 6 は、整流板 1 5 によって整流されて高速で噴出する水の流れの中に減圧部分を作ってさらにキャビテーションを発生させて、キャビテーションを増幅させるものである。格子板 1 6 は具体的には、補強用枠体 1 6 A と、この補強用枠体 1 6 A に張られた格子部 1 6 B とから構成されている。補強用枠体 1 6 A は、貯留槽 2 の内側寸法と同じ大きさに設定され、貯留槽 2 内を仕切っている。格子部 1 6 B は、水の流れの中でキャビテーションを積極的に発生させるように、流体力学的見地から設計されている。さらに、格子部 1 6 B も、前記スクリー 3 と同様に、キャビテーションによる腐食を最小限に抑えることが望ましいため、FRP、PP、セラミックス、ステンレススチール等のキャビテーションに対する十分な強度を有する材料で成形してもよい。なお、鉄等の通常の材料を用いてもよい。格子板 1 6 の場合は、交換が極めて容易であるため、すぐに腐食しても容易に交換できる。このため、格子板 1 6 に関しては、キャビテーションを最大限に発生させることに重点をおいて、流体力学的見地から設計することが望ましい。さらに、編み目の大きさや格子を構成する鉄線の大きさ等も、前記キャビテーションを最大限に発生させることができるように設計する。

【0035】さらに、2 枚の格子板 1 6 は、互いに対向した状態で一定間隔をおいて配設されると共に、2 枚の支持板 2 1 で一体的に支持されている。支持板 2 1 は、格子板 1 6 と同様に、補強用枠体及び格子部から構成されている。これにより、格子板 1 6 と支持板 2 1 とで囲まれた空間が水を互いに衝突させる衝突空間 2 2 A となり、その両側（図 2 中の上下方向両側）が環流空間 2 2 B となっている。

【0036】なお、前記格子板 1 6 及び支持板 2 1 が一体となって格子柵 2 4 を構成している。

【0037】整流板支持用格子板 1 7 は、スクリー 3 の前面に配設された整流板 1 5 を支持するための板で、図 1、図 2 及び図 4 に示すように、補強用枠体 1 7 A

と、この補強用枠体 1 7 A に張られた格子部 1 7 B とから構成されている。補強用枠体 1 7 A は、前記格子板 1 6 と同じ寸法に設定されて貯留槽 2 内を仕切っている。これにより、整流板支持用格子板 1 7 と格子板 1 6 とで増幅空間 2 3 が構成されている。補強用枠体 1 7 A の中央には整流板 1 5 を取り付けするための四角形の通孔 1 7 C が設けられている。この通孔 1 7 C に整流板 1 5 が取り付けられている。

【0038】【動作】 以上のように構成された水質改良装置 1 は次のように動作する。

【0039】まず、供給管 7 から処理対象の水が貯留槽 2 内に供給される。貯留槽 2 内に水が充満された状態で、駆動装置 1 1 の駆動モータ 1 2 が制御装置により回転される。これにより、連結機構部 1 3 を介して二つのスクリー 3 がそれぞれ高速で回転される。

【0040】各スクリー 3 の回転によって、その周辺の水が整流板 1 5 に向けて噴出される。このとき、スクリー 3 によってキャビテーションが発生しながら、かつ渦を巻きながら整流板 1 5 に流入する。流入した水は、整流板 1 5 で整流されて高速の流れになる。そして、整流板 1 5 の各羽根 1 8 でキャビテーションが増幅されながら増幅空間 2 3 に流入する。

【0041】増幅空間 2 3 に流入した水は、ある程度広がりながら高速で格子板 1 6 を通過してさらにキャビテーションが増幅されながら衝突空間 2 2 A に流入する。そして、この衝突空間 2 2 A で二つの水の流れが激しく衝突して気泡が潰れたり、新たに発生したりしてさらにキャビテーションが増幅されながら周囲に広がる。広がった水は、速度を保ちつつ支持板 2 1 を通過して環流空間 2 2 B へ流入する。この支持板 2 1 によっても、キャビテーションが増幅される。さらに、格子板 1 6 の周囲から増幅空間 2 3 に環流し、整流板支持用格子板 1 7 の周囲からスクリー 3 の後側に環流する。このときも、水の環流速度はある程度の速さに維持されて、格子板 1 6 及び整流板支持用格子板 1 7 を通過するとき、キャビテーションが増幅される。スクリー 3 の後側に環流した水は、再びスクリー 3 で整流板 1 5 側へ噴出されて、前記動作を繰り返す。

【0042】貯留槽 2 内の気圧が上昇し過ぎたときは、自動エア抜き装置 6 によってエア抜きが行われて、内部気圧が低減される。

【0043】前記動作が連続的に行われることにより、次第に貯留槽 2 内全域がキャビテーションの気泡で充満されていく。そして、大量に発生して貯留槽 2 内に充満された気泡は、同時に大量に壊れる。この結果、貯留槽 2 内の全域が、気泡の破壊による高温（5000～10000℃）、高圧の状態、衝撃波や超音波の充満した状態になる。この状態を設定時間だけ維持する。なお、この設定時間は、微生物（細菌やウィルス等）や有害物質等の違いに合わせて設定される。

【0044】これにより、水中の細菌等の微生物が死滅する。さらに、カビ臭を持つ物質であるジオスミンや、悪臭物質であるアミン類、アルキルアミン類（トリメチルアミン、ジメチルアミン、メチルアミン等）や、有機塩素化合物や、ダイオキシンや、農薬類（シマジンやベンチオカーブ等）や、フロン類（CFC-113、HCFC-225ca、HCFC-225cb等）等が次第に分解されていく。

【0045】また、クラスター（水分子の塊）が粉碎される。さらに、油脂類、生活排水や工場排水等に含まれる物質であって環境に悪影響を与える物質等も分解される。

【0046】〔効果〕以上のように、貯留槽 2 内に備えたスクリュウ 3 及びキャビテーション増幅機構 4 によって、貯留槽 2 内の水を環流させながら、キャビテーションを発生、増幅させるので、短時間のうちに、貯留槽 2 内全域にキャビテーションによる気泡を充填させることができる。

【0047】この結果、大量の水を、短時間で効率的にかつ確実に処理することができるようになる。

【0048】〔第 2 実施形態〕次に、本発明の第 2 の実施形態について、図 6 を基に説明する。

【0049】本実施形態は、河川、ダム、湖沼、プール等の水質の悪化した水又は水質を改良したい水を取り込んで、その水質を改良する水質改良システムである。

【0050】本実施形態に係る水質改良システム 25 は図 6 に示すように主に、水質の悪化した水を取り込んで循環させる水循環機構 26 と、この水循環機構 26 の水循環経路中に配設された水質改良装置 27 とから構成されている。

【0051】水循環機構 26 は、河川等と水質改良装置 27 とを接続して設けられ、水質の悪化した水を水質改良装置 27 内に取り込む 2 本の供給配管 28 と、水質改良装置 27 と河川等とを接続して設けられ、水質改良装置 27 で処理された後の水を河川等に戻す 1 本の環流配管 29 と、前記 2 本の供給配管 28 にそれぞれ設けられ、各供給配管 28 の流路を適宜開閉する自動開閉バルブ 30 と、環流配管 29 に設けられ、全開から全開まで開度を変えて循環水量を調整する自動開度調整バルブ 31 と、供給配管 28 又は環流配管 29 に接続して設けられ、河川等から水を取り込んで循環させる循環ポンプ（図示せず）とから構成されている。

【0052】水質改良装置 27 は、前記第 1 実施形態の水質改良装置 1 とほぼ同様である。具体的には、供給配管 28 が貯留槽 2 に 2 本接続されている点及び格子柵 33 の構造以外は、前記第 1 実施形態と同様である。水質改良装置 1 の各供給管 7 の代わりに供給配管 28 が貯留槽 2 に接続されている。また、排出管 8 の代わりに環流配管 29 が貯留槽 2 に接続されている。

【0053】格子柵 33 は、第 1 実施形態の水質改良装

置 1 の格子柵 24 の各部材に加えて格子板 34 が設けられている。この格子板 34 は、2 つのスクリュウ 3 から噴出される水が互いに衝突する地点に位置している。即ち、この格子板 34 は、2 つの流れの水が衝突して流れが激しく変化する位置で、効率的にキャビテーションを増幅させる。

【0054】水質改良システム 25 の自動開閉バルブ 30、自動開度調整バルブ 31、循環ポンプ、水質改良装置 27 の各駆動モータ 12 等は、前記制御装置（図示せず）に接続されている。この制御装置は、改良したい水の水質や汚れの程度等に応じて各部を適宜制御する。具体的には、循環ポンプや駆動モータ 12 の回転速度、自動開度調整バルブ 31 の開度、自動開閉バルブ 30 の開閉時間等が適宜制御されて、水を循環させる循環速度、循環量、水質改良装置 27 内での処理時間が設定される。

【0055】〔動作〕以上のように構成された水質改良システム 25 は、前記制御装置によって次のように動作する。

【0056】循環ポンプが作動され、供給配管 28 から河川等の水が貯留槽 2 内に取り込まれる。貯留槽 2 内に水が溜まると、水質改良装置 27 が作動される。この水質改良装置 27 内での処理は前記第 1 実施形態と同様である。この水質改良装置 27 の作動は、水質の程度等に応じて適宜時間続けられる。

【0057】一方、水の循環方法としては、連続的に流す場合と断続的に流す場合とがある。水を連続的に流す場合は、自動開閉バルブ 30 を開き、自動開度調整バルブ 31 の開度を調整する。必要場合は、循環ポンプの回転速度も調整する。これにより、貯留槽 2 内への水の流入量及び貯留槽 2 からの流出量を調整し、水質改良装置 1 内で処理をしながら、少しずつ水を入れ替える。この流入、流出量は、処理する水の水質の程度等に応じて適宜設定される。

【0058】また、水を断続的に流す場合は、自動開閉バルブ 30 を開き、自動開度調整バルブ 31 の開度を経時的に変化させる。必要場合は、循環ポンプの回転速度も適宜変化させる。これにより、水の貯留槽 2 内への流入及び流出と、流入等の停止を繰り返して、水を断続的に流す。これにより、水質改良装置 1 内で処理をしながら、少しずつ水を入れ替える。この断続時間の間隔、流入及び流出量は、処理する水の水質の程度等に応じて適宜設定される。

【0059】〔効果〕これにより、前記第 1 実施形態と同様の作用、効果を奏することができる。

【0060】また、大量の水の水質を改良することができる。この結果、水質改良システム 25 を連続運転させることにより、河川等の水全体の水質を改善することができる。

【0061】〔第 3 実施形態〕次に、本発明の第 3 の実

施形態について、図7を基に説明する。

【0062】本実施形態は、前記第2の実施形態と同様に、河川等の水質の悪化した水を取り込んで、その水質を改良する水質改良システムである。

【0063】本実施形態の水質改良システム41は、第2実施形態の水質改良装置27を直列に2つ合体して配設したものである。

【0064】本実施形態の水質改良装置42は、大型の貯留槽43に4台の駆動装置44が設けられている。各駆動装置44は、互いに対向して一対ずつ設けられている。各駆動装置44にはスクリー3がそれぞれ設けられている。

【0065】格子柵45は、第2の実施形態における格子柵33を2つ合体させて構成されている。即ち、縦横に3枚ずつの格子板46を組み合わせて構成されている。

【0066】以上のように構成された水質改良システム41の全体的な動作は、前記第2実施形態の水質改良システム25と同様である。

【0067】そして、本実施形態の水質改良システム41では、処理する水の流れに対して直列方向に2組のスクリー3及びキャビテーション増幅機構4を配設したので、水を連続的に流す場合は、上流側と下流側で2段階の処理が施されて、水の水質が改良される。また、処理毎に水を入れ替える場合は、大型の貯留槽43内に貯めた水を4枚のスクリー3で処理し、処理終了後に水を入れ替える。これにより、1回の入れ替えで大量の水を処理する。

【0068】【効果】これにより、前記第1及び第2実施形態と同様の作用、効果を奏することができる。

【0069】また、第2実施形態の水質改良装置27を直列に2つ合体して本実施形態の水質改良装置42を構成したので、キャビテーションによる気泡を大量に発生させることができ、処理能力が拡大する。

【0070】例えば、水質改良装置42の1つのスクリー3による水の送出量を毎分9tに設計したとき、水質改良装置42全体では毎分36tの送出量になる。この結果、処理能力は、水質改良後の水の排出量にして毎分0.5～10tに拡大することができる。

【0071】【第1変形例】前記各実施形態では、キャビテーション増幅機構4等として格子板16、整流板支持用格子板17等を備えて構成したが、整流板15に対向して凹凸壁を設けてもよい。この凹凸壁は、その表面に凹凸が設けられており、スクリー3から噴出された水を表面の凹凸に衝突してキャビテーションを発生させるようになっている。この凹凸壁を設ける場合、この凹凸壁と整流板15との間に格子板16を設けてもよい。凹凸壁の表面の凹凸は、水の流れの中でキャビテーションを効率的に発生し、かつ自己の腐食を最小限に抑えられるように、流体力学的見地から設計することが望まし

い。

【0072】これにより、スクリー3から噴出して整流板15で整流されて、高速で凹凸壁の表面に衝突すると、この表面に沿って高速で流れ、整流板15、格子板16等で発生したキャビテーションを増幅させることができる。

【0073】また、この凹凸を貯留槽2、43の内側面に設けてもよい。この場合、貯留槽2、43内を水が循環するときに、内側壁の凹凸によってキャビテーションを増幅させることができる。

【0074】【第2変形例】前記各実施形態では、貯留槽2等を長方体状又は立方体状に形成したが、内部を流れる水がスムーズに循環できるように、内部形状を流線形にしてもよい。これにより、内部で水がスムーズに循環し、キャビテーションの増幅を助長することができる。

【0075】【第3変形例】前記各実施形態では、駆動装置11の動力源として駆動モータ12を用いたが、エンジン等の他の動力源を用いてもよい。

【0076】【第4変形例】前記各実施形態では、格子板16、整流板支持用格子板17等を、交差させた編み目状に構成したが、線材を平行に配設した格子状にしてもよい。

【0077】また、前記各実施形態では、格子板16等の網材を一重にしたが、編み目状又は格子状にした網材を二重以上に重ねて格子板16等を構成してもよい。線材を不織布状にして格子板16等を構成してもよい。

【0078】さらに、格子板16等を構成する網材や線材に、多数の突起物等を取り付けてキャビテーションの発生効率を高めるようにしてもよい。

【0079】格子板16、整流板支持用格子板17等の形状は、それらが取り付けられる貯留槽2等の内部形状に合わせて四角形に構成したが、三角形等の他の多角形で、円形等の他の形状でもよい。スクリー3によって作られる流路でキャビテーションを発生させることができる形状であればよい。

【0080】【第5変形例】前記各実施形態では、水質改良装置1等を、キャビテーションの気泡による細菌等の微生物の除去、有害物質等の分解、クラスター（水分子の塊）の粉碎、油脂類の分解等に用いたが、これ以外に（1）飲料水・食品加工水の改質、（2）魚介類の養殖用の良質天然水造り、（3）医薬水、薬液・化粧水等の水質改善、（4）農業において各種の用途に用いられる農業用水、畜産において家畜の飲み水等の各種の用途に用いられる畜産用水等に用いることができる。

【0081】【第6変形例】前記各実施形態では、駆動装置11の駆動モータ12を貯留槽2の外側に設けたが、駆動モータ12を含めて駆動装置11全体を防水性を持たせた単体の部材として構成し、貯留槽2内に直接に沈めてもよい。また、河川、湖沼等に直接に沈めても

よい。

【0082】〔第7変形例〕前記各実施形態では、駆動装置11のスクリー3を縦型にしたが、横型にしてもよい。

【0083】〔第8変形例〕前記第3実施形態では、水質改良装置42を、第2実施形態の水質改良装置27を直列に2つ配設して構成したが、並列に2つ配設してもよい。また、2つ以上の水質改良装置27を直列又は並列に配設してもよい。

【0084】並列に配設する場合は、大量の水を並行して短時間で処理することができる。直列に配設する場合は、配設した装置の数だけ、段階的にキャビテーションによる処理が施され、段階的に水質を向上させることができる。

【0085】これら水質改良装置の配列方向及び配置数は、処理したい水の量及び要求される清浄度に応じて適宜設定する。

【0086】

【発明の効果】以上、詳述したように本発明によれば、短時間のうちに、キャビテーションによる気泡を大量に発生させることができ、大量の水を、短時間で処理することができるようになる。この結果、大量の水の水質を、効率的にかつ確実に改良することができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態に係る水質改良装置を示す概略正面断面図である。

【図2】本発明の第1実施形態に係る水質改良装置を示す概略平面断面図である。

【図3】第1実施形態に係る水質改良装置の整流板を示す斜視図である。

【図4】図3の整流板が取り付けられる整流板支持用格子板を示す正面図である。

【図5】整流板に面して配設される格子板を示す正面図である。

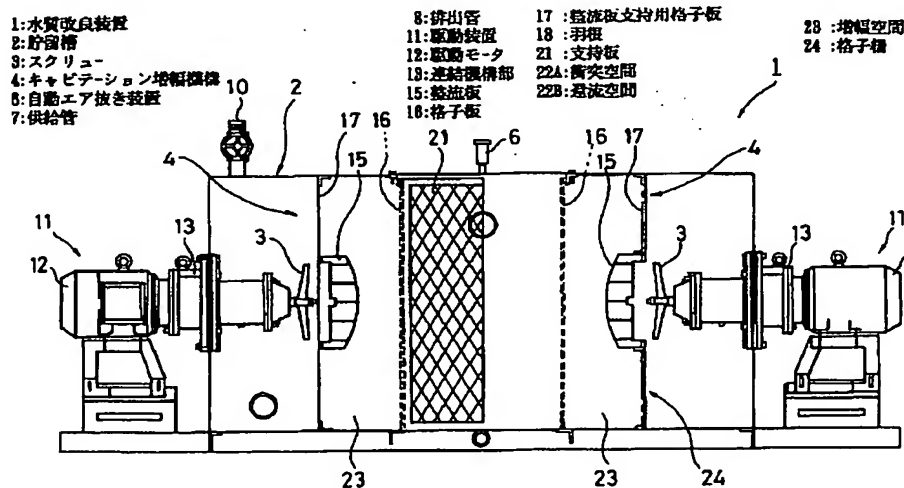
【図6】第2の実施形態に係る水質改良システムを示す斜視図である。

【図7】第3の実施形態に係る水質改良システムを示す斜視図である。

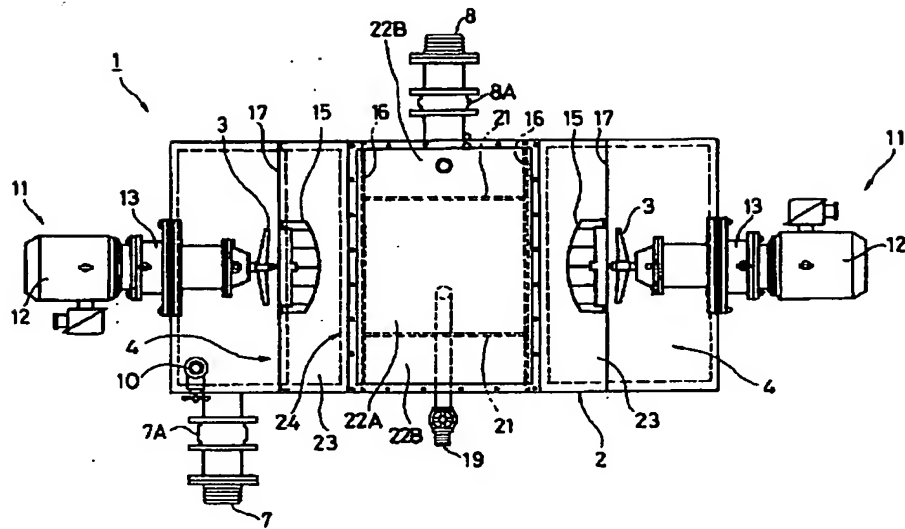
【符号の説明】

1：水質改良装置、2：貯留槽、3：スクリー、4：キャビテーション増幅機構、6：自動エア抜き装置、7：供給管、8：排出管、11：駆動装置、12：駆動モータ、13：連結機構部、15：整流板、16：格子板、17：整流板支持用格子板、18：羽根、21：支持板、22A：衝突空間、22B：環流空間、23：増幅空間、24：格子柵、25：水質改良システム、26：水循環機構、27：水質改良装置、28：供給配管、29：環流配管、30：自動開閉バルブ、31：自動開度調整バルブ、32：格子板、33：格子柵、34：格子板、41：水質改良システム、42：水質改良装置、43：貯留槽、44：駆動装置、45：格子柵、46：格子板。

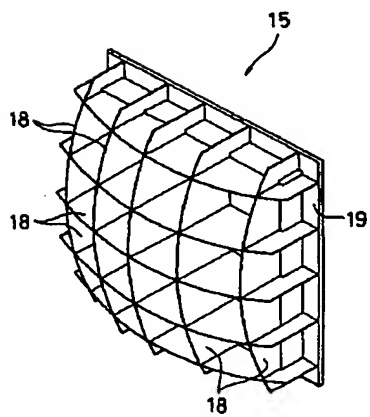
【図1】



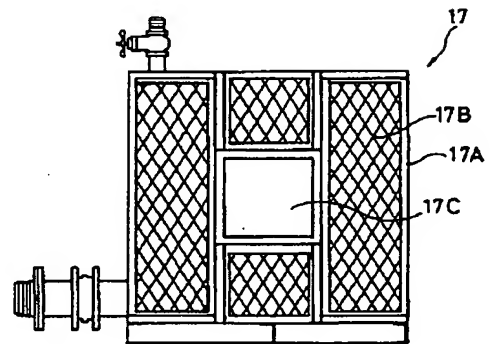
【図 2】



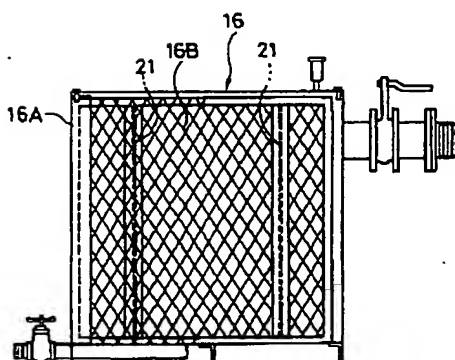
【図 3】



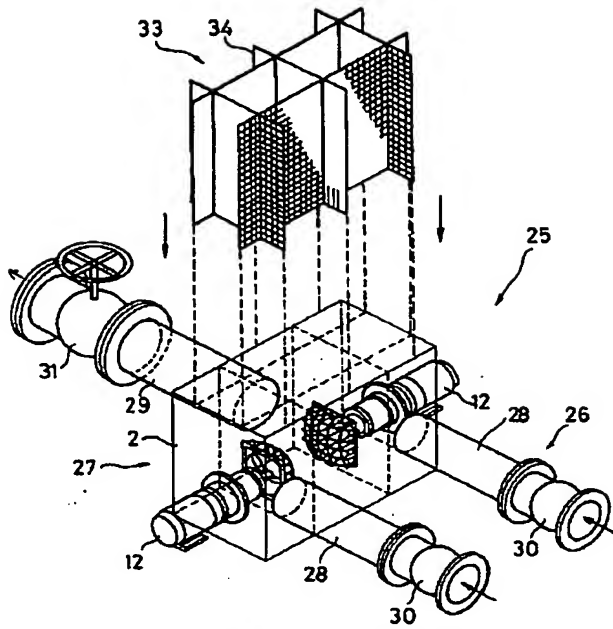
【図 4】



【図 5】

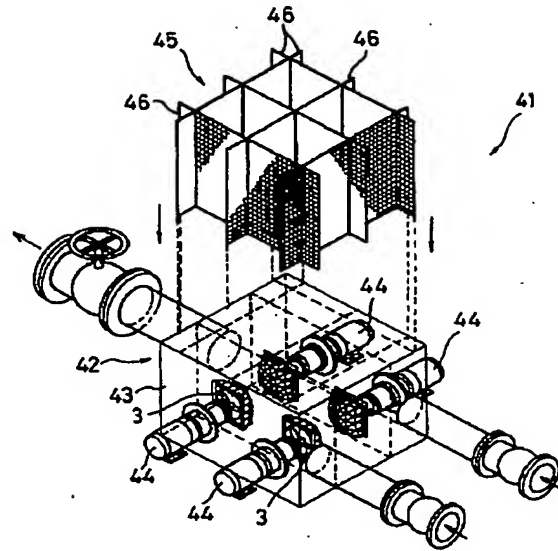


【図6】



- 25:水質改良システム 80:自動開閉バルブ
 26:水循環機構 31:自動開閉調整バルブ
 27:水質改良装置 32:格子板
 28:供給配管 33:格子槽
 29:運転配管 34:格子板

【図7】



- 41:水質改良システム
 42:水質改良装置
 43:貯留槽
 44:駆動装置
 45:格子槽
 46:格子板